



4A4 3682
#3
2-19-02

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of:

SOKICHI NOSAKA ET AL

Ser. No.: 09/772,137

Filed: 1/29/01

) A POWER TRANSMISSION BELT
) HAVING A MARK THEREON AND A
) METHOD OF PROVIDING A MARK ON
) A POWER TRANSMISSION BELT
)
) Examiner: Unassigned
) Art Unit: 3682

RECEIVED

FEB 14 2002


TRANSMITTAL LETTER

GROUP 3600

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231
Sir:

Attached hereto are a certified copy of Japanese Priority Document No. 19200/2000
and an English translation thereof to be filed with the above-identified application.

Respectfully submitted,


John S. Mortimer, Reg. No. 30,407

WOOD, PHILLIPS, VANSANTEN,
CLARK & MORTIMER
500 W. Madison St., Suite 3800
Chicago, IL 60661
(312) 876-1800

COPY OF PAPERS
ORIGINALLY FILED

Date: January 7, 2002

37 CFR 1.8
CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in
an envelope addressed to: Assistant Commissioner of Patents, Washington, D.C. 20231 on 1-11-02.

T. Craine
Signature
T. Craine
Typed or Printed Name of Person Signing



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 1月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-019200

出 願 人

Applicant (s):

三ツ星ベルト株式会社

RECEIVED

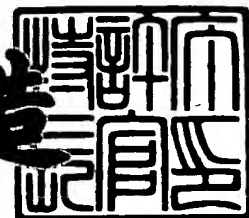
FEB 14 2002

GROUP 3600

2001年 1月19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3112090

【書類名】 特許願

【整理番号】 PTA02333

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41C 1/05

【発明者】

【住所又は居所】 神戸市長田区浜添通4丁目1番21号 三ツ星ベルト株式会社内

【氏名】 野坂 壮吉

【発明者】

【住所又は居所】 神戸市長田区浜添通4丁目1番21号 三ツ星ベルト株式会社内

【氏名】 浜田 貴

【特許出願人】

【識別番号】 000006068

【住所又は居所】 神戸市長田区浜添通4丁目1番21号

【氏名又は名称】 三ツ星ベルト株式会社

【代表者】 西河 紀男

【電話番号】 078-671-5071

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010412

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 伝動ベルトへのマーク刻印方法及びマークを刻印した伝動ベルト

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 マークを設けた伝動ベルトのマーク刻印方法において、レーザ光を少なくとも 1 つのスキャンミラーによって反射角度を調節しながらベルト最外側面の一方もしくは両方に照射して深さ 0. 1 ～ 1 mm のマークを刻印することを特徴とする伝動ベルトのマーク刻印方法。

【請求項 2】 上記の伝動ベルトが心線を埋設した接着ゴム層の上下両面にベルト長手方向に延びる複数のリブ部を有するダブル V リブドベルトである請求項 1 記載の伝動ベルトのマーク刻印方法。

【請求項 3】 刻印したマークの窪みに背面と異なる色を有するインクを付着する請求項 1 または 2 記載の伝動ベルトのマーク刻印方法。

【請求項 4】 レーザ光の照射中、伝動ベルトを静止させる請求項 1 または 2 記載の伝動ベルトのマーク刻印方法。

【請求項 5】 伝動ベルトにマークを刻印した伝動ベルトにおいて、該マークがベルト最外側面の一方もしくは両方にレーザ光を照射して深さ 0. 1 ～ 1 mm に刻印したことを特徴とする伝動ベルト。

【請求項 6】 伝動ベルトが心線を埋設した接着ゴム層の上下両面にベルト長手方向に延びる複数のリブ部を有するダブル V リブドベルトである請求項 5 記載の伝動ベルト。

【請求項 7】 刻印したマークの窪みに背面と異なる色を有するインクを付着した請求項 5 または 6 記載の伝動ベルト。

【請求項 8】 リブ部にエチレン- α -オレフィンエラストマーの架橋物を用いた請求項 5、6 または 7 記載の伝動ベルト。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は伝動ベルトへのマーク刻印方法及びマークを刻印した伝動ベルトに係

り、詳しくはダブルVリブドベルトなどのVリブドベルト、歯付ベルト、平ベルト等の伝動ベルトに適用できるものであり、鮮明なマークを長期にわたって維持できる伝動ベルトへのマーク刻印方法及びマークを刻印した伝動ベルトに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の伝動ベルトの背面にマークを付ける方法として、マークとなる未加硫カラーゴム等を透明な合成樹脂フィルムの基材上に付着させた転写マークを、成形ドラムに貼着した後、ゴム付カバー帆布を嵌挿し、伸張ゴム層、心線そして圧縮ゴム層を巻付け、次いでジャケットを嵌挿して加硫し、加硫したベルトスリーブから転写マークのフィルムをはぎとることでゴム付カバー帆布の表面にマークを転写していた。

【0003】

しかし、加硫中、基材および基材から隆起した転写マークのゴムがベルトスリーブの背面に圧入されるため、背面には基材をはぎとった後の段差パターンが形成されてマークのある領域がわずかに窪んだ状態になった。ベルト背面にはマークを転写した領域としない領域との間に段差が生じて平坦な面にならなかった。最近のVリブドベルトは自動車の補機駆動用として使用され、特に多軸駆動でサーペンティーン状に巻き付けられるとともに、ベルト背面にはテンショナーを係合させるために、このようなベルト背面に凹凸面があると前記テンショナーは振動し騒音を発していた。そればかりでなく、ベルト背面を使用するベルト背面駆動でも、ベルト駆動時の騒音が大きくなる問題があった。

【0004】

このため、特公平7-96330号公報には、基材の上にマークを付着させた転写マーク材と未加硫ゴムを含んだ帆布とを、該マークが帆布に面するように重ね合わせ、これを加熱加圧した後には基材を剥離して該マークを予め帆布に転写しておき、この帆布をベルトの成形時に使用する方法が開示され、また特開平8-152048号公報には、不織布の基材の上にマークを付着させたマーク材をベルトのカバー帆布に付着させ、マーク材とカバー帆布とを一体にする方法が提案

されている。

【0005】

また、最近では、マーク材を使用せずに、インクジェットプリンタを用いて直接ベルト背面にマークを印刷する方法が、特開平7-233992号公報に開示されている。これは、インクジェットプリンタにより、ベルト背面に直接にインクを噴射することでマークを印刷するものであり、具体的にはベルトスリーブから一定幅に切断したものを用意し、これをベルト支持台上に一定数並べて固定し、この支持台を所定位置へ移動させ、インクジェットプリンタを動作させ、そのインクヘッドよりインクを上記ベルトに向けて噴射し、所望のマークを印刷する方法である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、ベルト背面にマークを転写したり、転写マーク材をベルトと一体にする方法では、マークの付いたベルト背面をプーリに当接させて駆動面として使用する場合には、マークがプーリによって擦られて消えやすくなり、せっかくの製造者名、商品名、製造年月、製造ロットNo. を含むマークも、ベルト走行後間もなく判読不能になるといった問題があった。

また、インクジェットプリンタを用いて直接ベルト背面にマークを印刷する方法でも、プーリがベルト背面を均一に摩耗させるために、マークが消えてしまう問題があった。


【0007】

本発明はこのような問題点を改善するもので、鮮明なマークを長期にわたり残存させることができる伝動ベルトへのマーク刻印方法及びマークを刻印した伝動ベルトを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明のうち請求項1に係る発明は、マークを設けた伝動ベルトのマーク刻印方法において、レーザ光を少なくとも1つのスキャンミラーによって反射角度を調節しながらベルト最側面の一方もしくは両方に照射



して深さ 0. 1 ～ 1 mm のマークを刻印する伝動ベルトのマーク刻印方法にあり、レーザ光で照射して得られたマークを直接プーリに当接する領域から外し、またその深さを 0. 1 ～ 1 mm にしているために、心線に致命的な損傷を与えず刻印することができてレーザ光の照射後のベルト機械的特性を低下させることはなく、ベルトを走行させても鮮明なマークを長期にわたり残存させることができる。

【 0 0 0 9 】

本発明に係る請求項 2 記載に係る発明は、上記の伝動ベルトが心線を埋設した接着ゴム層の上下両面にベルト長手方向に延びる複数のリブ部を有するダブル V リブドベルトである伝動ベルトのマーク刻印方法である。

【 0 0 1 0 】

本発明に係る請求項 3 記載に係る発明は、刻印したマークの窪みに背面と異なる色を有するインクを付着する伝動ベルトのマーク刻印方法にあり、マークをより鮮明に出現させることができる。

【 0 0 1 1 】


本発明に係る請求項 4 記載に係る発明は、レーザ光の照射中、伝動ベルトを静止させる伝動ベルトのマーク刻印方法にあり、正確なマークを刻印することができる。

【 0 0 1 2 】

本発明に係る請求項 5 記載に係る発明は、伝動ベルトにマークを刻印した伝動ベルトにおいて、該マークがベルト最外側面の一方もしくは両方にレーザ光を照射して深さ 0. 1 ～ 1 mm に刻印した伝動ベルトであり、レーザ光で照射して得られたマークを直接プーリに当接領域から外し、またその深さを 0. 1 ～ 1 mm の範囲に設定しているために、心線に致命的な損傷を与えることなく、レーザ光の照射後のベルトの機械的特性を低下させ、そしてベルトを走行させても鮮明なマークを長期にわたり残存させることができる。

【 0 0 1 3 】

本発明に係る請求項 6 記載に係る発明は、伝動ベルトが心線を埋設した接着ゴム層の上下両面にベルト長手方向に延びる複数のリブ部を有するダブル V リブド



ベルトである。

【 0 0 1 4 】

本発明に係る請求項 7 記載に係る発明は、刻印したマークの窪みに背面と異なる色を有するインクを付着した伝動ベルトにあり、より長期間にわたりマークパターンを鮮明に維持することができる。

【 0 0 1 5 】

本発明に係る請求項 8 記載に係る発明は、リブ部にエチレン- α -オレフィンエラストマーの架橋物を用いた伝動ベルトであり、請求項 5 の効果に加えて、耐熱性、耐寒性を向上させ高温雰囲気下及び低温雰囲気下での走行時におけるベルトの耐久性を向上させることができる。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施形態を、図を用いて説明する。

図 1 に示すダブル V リブドベルト 1 は、高強度で低伸度のコードよりなる心線 2 を接着ゴム層 3 中に埋設し、その上側と下側にそれぞれ弾性体層である伸張ゴム層 4 と圧縮ゴム層 5 を備え、この伸張ゴム層 4 と圧縮ゴム層 5 にはベルト長手方向に伸びる断面略三角形の複数の上下リブ部 7、8 が設けられている。

伸張ゴム層 4 と圧縮ゴム層 5 に設けたリブ部 7、8 のピッチは等間隔で、上下リブ部 7、8 の位置も合致している。しかし、上下リブ部 7、8 のピッチは等間隔でなくてもよく、また上下リブ部 7、8 の位置も不一致であってもよい。

【 0 0 1 7 】

上記ダブル V リブドベルト 1 のベルト最外側面 9 には、商標、製造年月、ロット番号、グレード等に代表されるマーク 10 が刻印されている。

刻印されたマーク 10 は、後述するようにレーザ光を照射して得られたものであり、その深さは 0.1 ~ 1 mm であってベルトの引張り強さ等の機械的特性に影響を与える上で重要になる。0.1 mm 未満では、ブーリに接する場合もあるために摩耗により消える可能性がある。一方、1 mm を超えると、レーザ光が接着ゴム層 3 に埋設している心線 2 に熱的な悪影響を及ぼす危険性があり、またゴミ等がマーク 10 の窪みに溜まりやすく、走行中に溜まったゴミが放出されて他

の機材を汚染する可能性がある。マーク 1 0 の文字の幅も 0. 1 ~ 1 m m であるが、これは任意に調節可能である。

【 0 0 1 8 】

また、マークの深さが 0. 1 ~ 1 m m 程度であれば、レーザ光で傷めるのはスパイラル状に切断された心線 2 であり、ベルトの張力分担に殆ど寄与しない端の心線 2 の部分ですむため、性能に影響を与えることがない。

【 0 0 1 9 】

上記のレーザ光を照射してマークを刻印する方法は、図 2 に示すようにレーザ発振部 2 0 から発振した C O₂ レーザ光等の印字用レーザ光 2 1 を集光レンズ 2 2 に集めて表面でレーザスポットが最小になるようし、制御部 2 3 によってスキャンミラー 2 4 を走査させてレーザ光 2 1 の反射角度を調節しながら移動可能な支持台 2 5 上に設置されたベルト 1 のベルト最外側面 9 に照射して所定範囲内でマーク 1 0 を刻印する。これは表面を焼き付けるという原理に似ており、照射したレーザ光 2 1 はベルト最外側面 9 のごく一部のゴムや繊維を瞬時に溶かして気化させ、窪み 2 7 を形成する。

【 0 0 2 0 】

所定範囲外のマークを刻印する場合には、支持台 2 5 を平行に一軸方向へ移動させた後、再度レーザ光 2 1 を照射して新たなマーク 1 0 を刻印する。即ち、A、B、C の 3 文字が最大範囲であれば、支持台 2 5 を移動した後に、他の文字を刻印する。

【 0 0 2 1 】

このレーザ光 2 1 は、予め文字、記号、図形等のデータを入力した制御部 2 3 が入力したプログラムにしたがって自動的にスキャンミラー 2 4 を走査し、かつレーザ光 2 1 の O N、O F F を制御することにより入力した所望の文字、記号、図形を描くことができる。ベルト最外側面 9 とスキャンミラー 2 4 の距離が 1 0 0 ~ 1 5 0 m m 程度と比較的短いため、強いレーザ光 2 1 を長時間照射する必要もないため、ベルトの構成部材、例えば心線等が熱により損傷することもない。

【 0 0 2 2 】

ベルト最外側面 9 にレーザ光 2 1 を照射してマーク 1 0 を刻印して得られたベ

ルト1は、その後、背面と異なる色をもつインクを用いインクジェットにより付着する。即ち、上記ベルト1を2軸のプーリに懸架してベルトを所定速度で移動させ、またインクジェットプリンターのヘッド（図示せず）を移動させ、そのヘッドよりインクを上記ベルト1に向けて噴射し、マーク10の窪み27にインク層を付着する。この場合、インク層の付着量はマーク10の窪み27を溢れ出てはならない。

【0023】

前記上下リブ部7、8に使用されるゴムとしては、エチレン- α -オレフィンエラストマー、ニトリルゴム、水素化ニトリルゴム、水素化ニトリルゴムに不飽和カルボン酸金属塩を添加したもの、クロロスルホン化ポリエチレン、クロロブレン、ウレタンゴム、エピクロルヒドリンゴム、天然ゴム、CSM、ACSM、SBRが使用される。なかでも、エチレン- α -オレフィンエラストマーが好ましく、このゴムはエチレン-プロピレンゴム（EPR）やエチレン-プロピレン-ジエンモノマー（EPDM）からなるゴムをいう。ジエンモノマーの例としては、ジシクロペンタジエン、メチレンノルボルネン、エチリデンノルボルネン、1,4-ヘキサジエン、シクロオクタジエンなどがあげられる。

【0024】

上記上下リブ部7、8には、エチレン- α -オレフィンエラストマーの加硫剤としてパーオキサイドを添加する。また、共架橋剤（co-agent）としTAC、IAC、TAC、1,2ポリブタジエン、不飽和カルボン酸の金属塩、オキシム類、グアニジン、トリメチロールプロパントリメタクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、N-N'-m-フェニレンジマレイミド、硫黄など通常パーオキサイド架橋に用いるものである。

【0025】

この中でもN, N'-m-フェニレンジマレイミドが好ましく、これを添加することによって架橋度を上げて粘着摩耗等を防止することができる。N, N'-m-フェニレンジマレイミドの添加量はエチレン- α -オレフィンエラストマー100重量部に対して0.2~10重量部であり、0.2重量部未満の場合には、架橋密度が小さくなり耐摩耗性、耐粘着摩耗性の改善効果が小さく、一方10

重量部を越えると加硫ゴムの伸びの低下が著しく、耐屈曲性に問題が生じる。

更に、上記上下リブ部 7、8 には、硫黄をエチレン- α -オレフィンエラストマー 100 重量部に対して 0.01~1 重量部添加することにより、加硫ゴムの伸びの低下を制御することができる。1 重量部を越えると、架橋度が期待できる程に向上しないため、加硫ゴムの未耐摩耗性、耐粘着摩耗性も向上しなくなる。

【0026】

上記有機過酸化物としては、通常、ゴム、樹脂の架橋に使用されているジアシルパーオキサイド、パーオキシエステル、ジアリルパーオキサイド、ジ-*t*-ブチルパーオキサイド、*t*-ブチルクミルパーオキサイド、ジクミルパーオキサイド、2・5-ジメチル-2・5-ジ(*t*-ブチルパーオキシ)-ヘキサン-3, 1・3-ビス(*t*-ブチルパーオキシ-イソプロピル)ベンゼン、1・1-ジ-*t*-ブチルパーオキシ-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン等があり、熱分解による 1 分間の半減期が 150~250°C のものが好ましい。

【0027】

その添加量はエチレン- α -オレフィンエラストマー 100 重量部に対して約 1~8 重量部であり、好ましくは 1.5~4 重量部である。

【0028】

また、上下リブ部 7、8 には、ナイロン 6、ナイロン 66、ポリエステル、綿、アラミドからなる短繊維を混入して圧縮ゴム層 4 の耐側圧性を向上させるとともに、プーリと接する面になる圧縮ゴム層 4 の表面をグラインダーによって研磨加工して該短繊維を突出させる。圧縮ゴム層 4 の表面の摩擦係数は低下して、ベルト走行時の騒音を軽減する。これらの短繊維のうち、剛直で強度を有し、しかも耐摩耗性を有するアラミド短繊維が最も効果がある。

【0029】

更に、上下リブ部 7、8 には、必要に応じてカーボンプラック、シリカなどの補強剤、クレー、炭酸カルシウムなどの充填剤、軟化剤、加工助剤、老化防止剤、TAIC などの共架橋剤などの各種薬剤を添加してもよい。

【0030】

前記接着ゴム層 3 にも上下リブ部 7、8 と同様のエチレン- α -オレフィンエラストマー組成物が使用される。しかし、心線であるポリエステル繊維、アラミド繊維、ガラス繊維等と良好に接着するために、パーオキサイドを含まない硫黄加硫によるエチレン- α -オレフィンエラストマー組成物や、クロロスルフォン化ポリエチレン組成物もしくは水素化ニトリルゴム組成物を使用することもできる。

【0031】

心線 2 にはポリエチレンテレフタレート繊維、エチレン-2, 6-ナフタレート主たる構成単位とするポリエステル繊維、ポリアミド繊維からなるロープが使用され、ゴムとの接着性を改善する目的で接着処理が施される。このような接着処理としては繊維をレゾルシン-ホルマリン-ラテックス (RFL 液) に浸漬後、加熱乾燥して表面に均一に接着層を形成するのが一般的である。しかし、これに限ることなくエポキシ又はイソシアネート化合物で前処理を行なった後に、RFL 液で処理する方法等もある。

【0032】

図 4 は本発明の方法によって得られた平ベルト 13 の断面斜視図であり、該ベルト 13 が内部にロープ等の心線 3 をゴム層 14 中に埋設した構造からなり、ベルト最外側面 9 はベルトのカット面で、ゴムとカットされた心線が混在し、この面に商標、製造年月、ロット番号、グレード等に代表される種々のマーク 10 を刻印している。

【0033】

更に、図 5 は本発明の方法によって得られた歯付ベルトの断面斜視図であり、歯付ベルト 15 はベルト長手方向に沿って複数の歯部 16 と、心線 2 を埋設した背部 18、そして歯部表面および歯底部の表面を被覆した歯布 19 とからなっている。カットされたベルト最外側面 9 にはゴムとカットされた心線 2 が混在し、この面に商標、製造年月、ロット番号、グレード等に代表される種々のマーク 10 を刻印している。

【0034】

上記心線 2 としては、E ガラスまたは高強度ガラスの 5~9 μm のフィラメン

トを撚り合わせたものを、ゴムコンパウンドからなる保護剤あるいは接着剤である R F L 液等で処理されたものである。また、有機繊維としては応力に対して伸びが小さく、引張強度が大きいパラ系アラミド繊維（商品名：ケブラー、テクノーラ）の 0.5～2.5 デニールのフィラメントを撚り合わせ、R F L 液、エポキシ溶液、イソシアネート溶液とゴムコンパウンドとの接着剤で処理された撚りコードが使用される。しかし、本発明ではこれらに限定されることはない。

上記心線 2 の直径は、0.6～1.10 mm の範囲設定されるが、0.6 mm 未満では心線 2 の引張強さが低く、高負荷伝動に耐えることができない。一方、1.10 mm を越えると、ベルト寸法上成立しない。

【0035】

歯布 19 として用いられる帆布は、6 ナイロン、66 ナイロン、ポリエステル、アラミド繊維等であって、単独あるいは混合されたものであってもよい。歯布 19 の経糸（ベルト幅方向）や緯糸（ベルト長さ方向）の構成も前記繊維のフィラメント糸または紡績糸であり、織構成も平織物、綾織物、朱子織物でいずれでもよい。なお、緯糸には伸縮性を有するウレタン弾性糸を一部使用するのが好ましい。

【0036】

前記歯部 16 及び背部 18 に使用されるゴムは、水素化ニトリルゴムを始めとして、クロロスルホン化ポリエチレン（C S M）、アルキル化クロロスルホン化ポリエチレン（A C S M）、クロロプレンゴムなどの耐熱老化性の改善されたゴムが好ましい。水素化ニトリルゴムは水素添加率が 80% 以上であり、耐熱性及び耐オゾン性の特性を発揮するためには 90% 以上が良い。水素添加率 80% 未満の水素化ニトリルゴムは、耐熱性及び耐オゾン性は極度に低下する。

上記ゴムの中には配合剤として、カーボンプラック、亜鉛華、ステアリン酸、可塑剤、老化防止剤等が添加され、また加硫剤として硫黄、有機過酸化物があるが、これらの配合剤や加硫剤は、特に制限されない。

【0037】

【実施例】

以下、本発明を実施例にて詳細に説明する。

実施例 1

本発明において用いたスリーブは、表 1 に示すゴム組成物から調製し、バンバリーミキサーで混練後、カレンダーロールで厚さ 3 mm に圧延した伸張ゴム層、厚さ 0.5 mm に圧延した接着ゴム層、そして伸張ゴム層と同じ厚さ 3 mm に圧延した圧縮ゴム層、また心線としてポリエステル繊維からなるロープを使用して作製した。尚、伸張ゴム層と圧縮ゴム層には、短繊維が含まれベルト幅方向に配向している。

【 0 0 3 8 】

【表 1】

| 配合No. | (重量部) | |
|--------------|-------|-------|
| | 上下リブ部 | 接着ゴム層 |
| EPDM 三井4045 | 100 | 100 |
| ナイロンカット糸 | 10 | — |
| アラミドカット糸 | 10 | — |
| ステアリン酸 | 1.5 | 0.5 |
| 酸化亜鉛 | 5 | 5 |
| HAF カーボンブラック | 55 | 40 |
| パラフィンオイル | 15 | 15 |
| 含水シリカ | — | 15 |
| 加硫促進剤 (1) | — | 1 |
| 加硫促進剤 (2) | — | 0.5 |
| 加硫促進剤 (3) | — | 1 |
| 硫黄 | 8 | 1 |
| パーオキサイド (4) | — | — |
| パーオキサイド (5) | 2 | — |

(1) Tetramethylthiuram disulfide (TMTD)

(2) Dipentamethylenethiuram tetrasulfide (DPTT)

(3) N-Cyclohexyl-2-benzothiazyl-sulfenamide (CBS)

(4) Dicumyl peroxide (40%)

(5) 1,3-bis-(t-butyl peroxy isopropyl)benzene (98%)

【0039】

上記スリーブを駆動ロールと従動ロールに掛架され所定の張力下で走行させ、同時にダイヤモンドを付着した研磨ホイールをスリーブと逆方向に1,800rpm回転させてスリーブに当接させながら、リブ谷部とリブ山部を研磨した。

【 0 0 4 0 】

反転したスリーブを、筒状のカートリッジを装着した駆動ロールと従動ロールに掛架して該スリーブのリブ谷部とリブ山部をカートリッジの突起部と溝部にそれぞれ嵌合させた後に、前述と同様の方法でスリーブの他の表面を研磨しリブ谷部を得た。このスリーブを駆動ロールと従動ロールから取り除いて、他の切断用のロールに掛架して、3個のリブをもつダブルVリブベルトに切断した。

【 0 0 4 1 】

得られたダブルVリブドベルトはRMA規格による長さ975mmのK型3リブドベルトであり、上下のリブピッチ3.56mm、リブ高さ2.0mm、ベルト厚さ6.3mm、上下のリブ角度40°であった。

【 0 0 4 2 】

次に、図2に示すような装置を使用し、レーザ発振部から発振したCO₂レーザ光(12W、クラス4、波長10.6μm)を集光レンズに集め、制御部と連結したスキャンミラーを2軸へ走査させ、スキャンミラーとの距離を130mmに調節した支持台上のベルトの背面に照射し、表面にマークを刻印した。

スキャンスピードは50mm/秒、印字時間2.7秒、レーザパワー70%であり、サイズ4mm、深さ0.5mmの鮮明な文字をベルト最外側面に刻印した。

【 0 0 4 3 】

室温下で上記ベルトを走行させ、最外側面のマークの摩耗状態を評価した。走行試験機として駆動プーリ(直径120mm)、従動プーリ(直径120mm)、これにテンションプーリ(直径45mm)を組み合わせて配置したものを使用し、駆動プーリの回転数4900rpm、テンションプーリに85kgfの初張力をかけて走行させた。その結果、目標時間である1000時間走行後もマークの消失はなく、またマーク部分からの亀裂の発生も見られなかった。

【 0 0 4 4 】

【発明の効果】

以上のように、本発明のうち各請求項に係る発明では、レーザ光を少なくとも1つのスキャンミラーによって反射角度を調節しながらベルト最外側面の一方も

しくは両方に照射して深さ 0. 1 ~ 1 m m のマークを刻印する伝動ベルトのマーク刻印方法、またダブル V リブドベルトを含む伝動ベルトであり、レーザ光で照射して得られたマークを直接ブーリに当接する領域から外し、またその深さを 0. 1 ~ 1 m m にしているために、心線に致命的な損傷を与えず刻印することができてレーザ光の照射後のベルト機械的特性を低下させることはなく、更にベルトを走行させても鮮明なマークを長期にわたり残存させることができるなどの効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の方法によって得られたマーク付き伝動ベルトの一つであるダブル V リブドベルトである。

【図 2】

レーザ光を照射してマークを刻印する方法を示す図である。

【図 3】

レーザ光をダブル V リブドベルトの最外面に照射してマークを刻印している状態を示す図である。

【図 4】

本発明の方法によって得られたマーク付き伝動ベルトの一つである平ベルトの断面斜視図である。

【図 5】

本発明の方法によって得られたマーク付き伝動ベルトの一つである歯付ベルトの断面斜視図である。

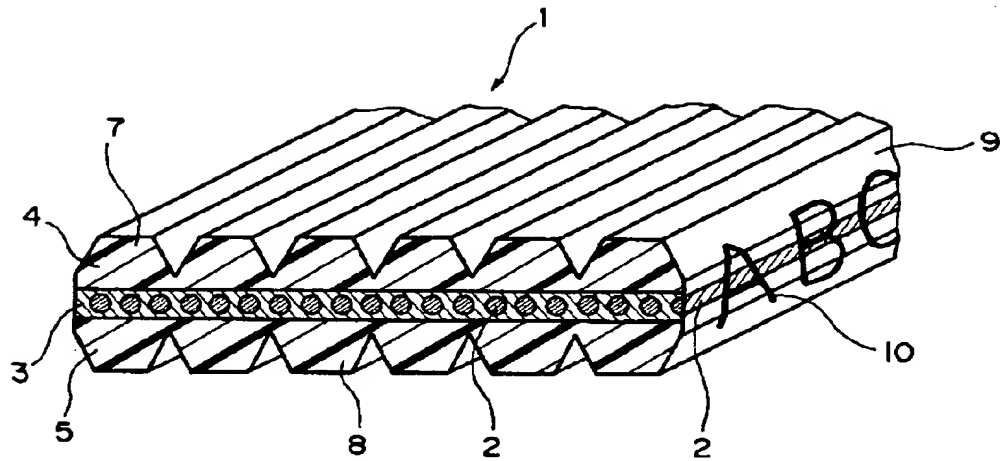
【符号の説明】

- 1 ダブル V リブドベルト
- 2 心線
- 3 接着ゴム層
- 7 上リブ部
- 8 下リブ部
- 9 ベルト最外側面

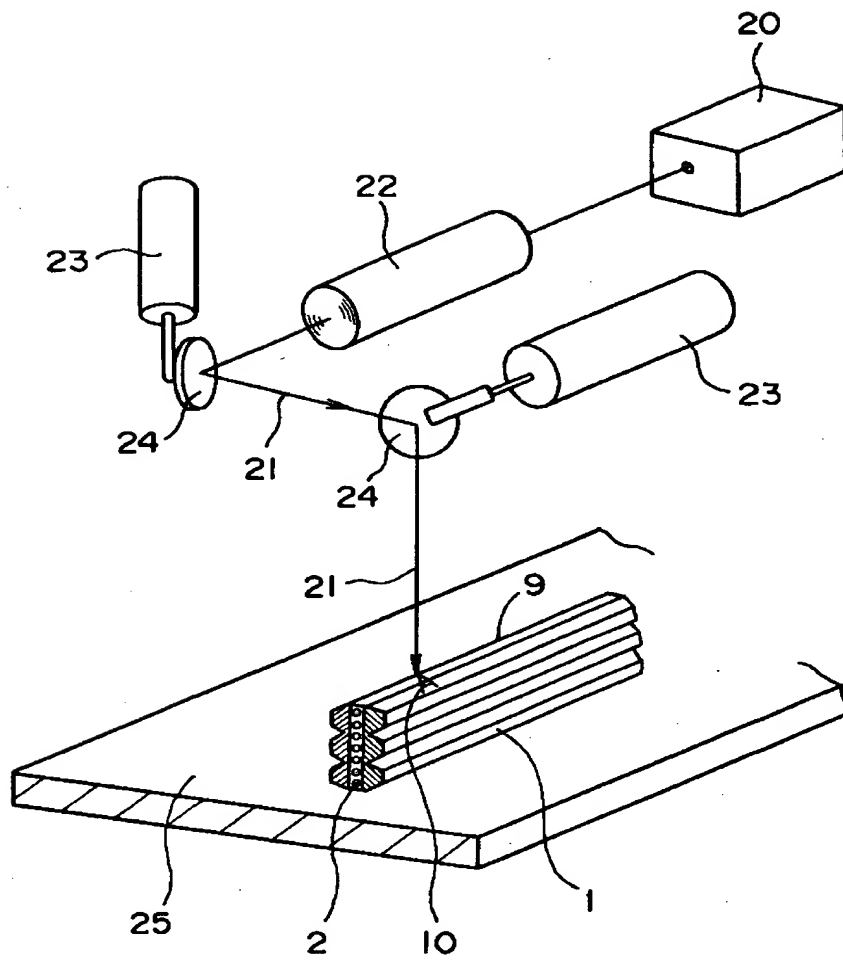
- 1 0 マーク
- 2 0 レーザ発振部
- 2 1 レーザ光
- 2 2 集光レンズ
- 2 3 制御部
- 2 4 スキャンミラー
- 2 7 窪み

【書類名】 図面

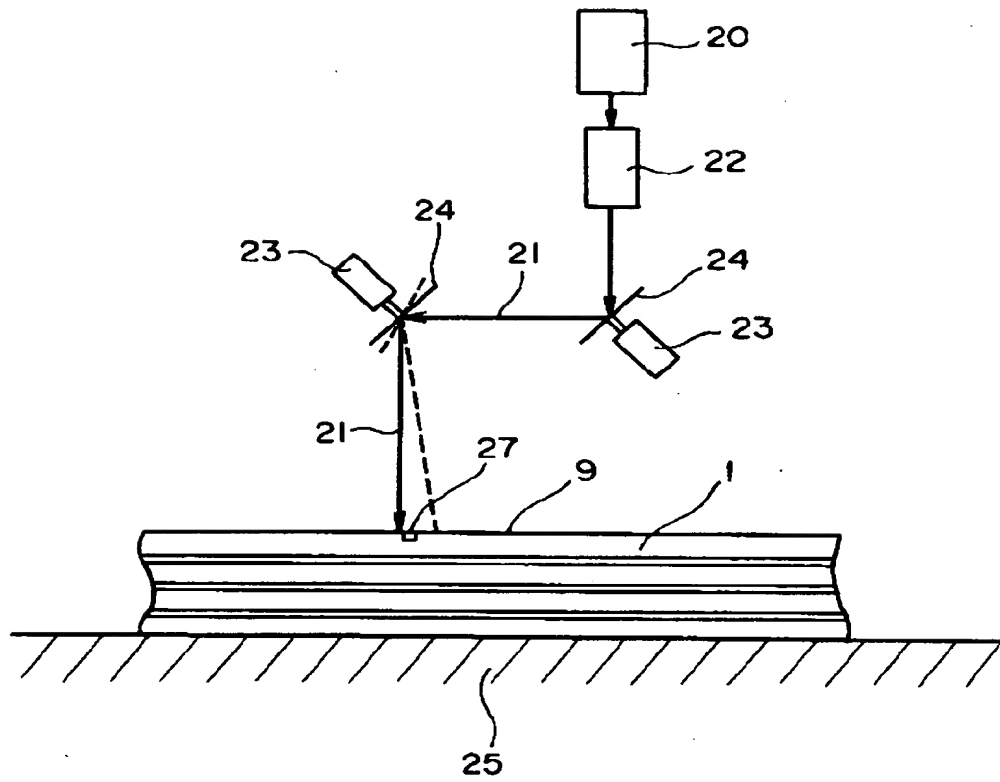
【図 1】



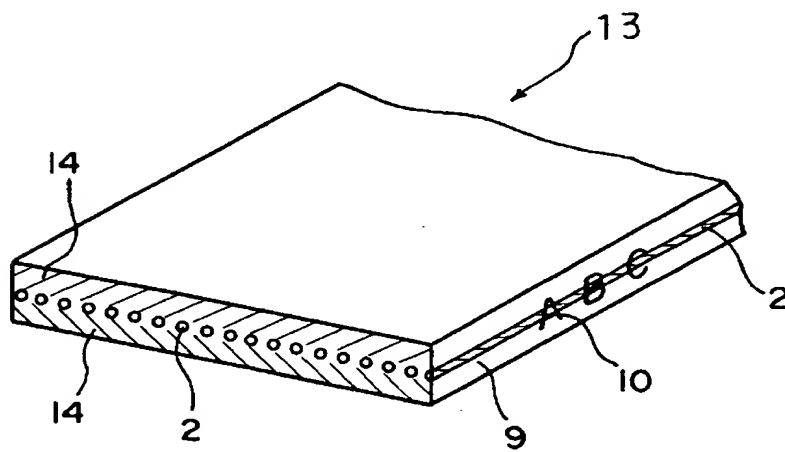
【図 2】



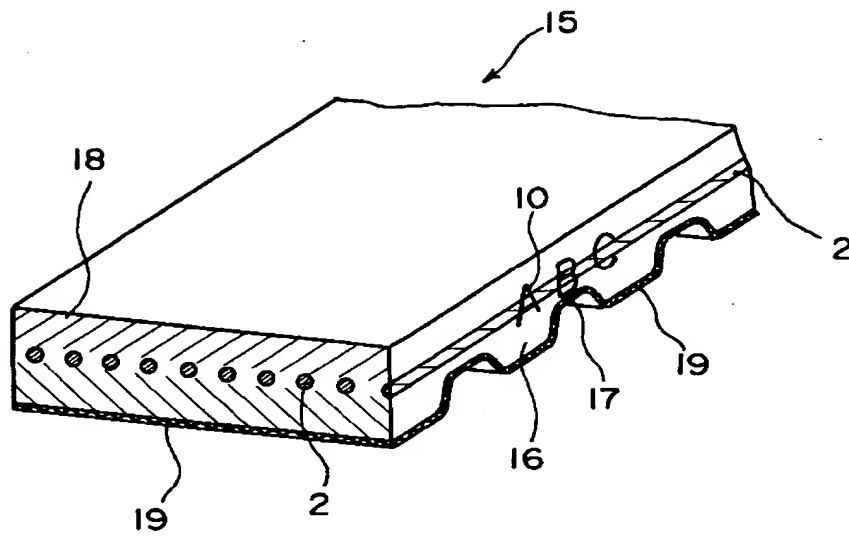
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 鮮明なマークを長期にわたり残存させることができる伝動ベルトへのマーク刻印方法及びマークを刻印した伝動ベルトを提供することを目的とする。

【解決手段】 マークを設けた伝動ベルトのマーク刻印方法であり、レーザ光 21 を少なくとも 1 つのスキャンミラー 24 によって反射角度を調節しながらベルト最外側面 9 の一方もしくは両方に照射して深さ 0.1 ～ 1 mm のマーク 10 を刻印する。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

| | |
|---------|---------------|
| 特許出願の番号 | 特願2000-019200 |
| 受付番号 | 50000088427 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第二担当上席 0091 |
| 作成日 | 平成12年 1月28日 |

<認定情報・付加情報>

| | |
|-------|-------------|
| 【提出日】 | 平成12年 1月27日 |
|-------|-------------|

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 0 6 8]

| | |
|----------|-----------------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 6 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 兵庫県神戸市長田区浜添通 4 丁目 1 番 2 1 号 |
| 氏 名 | 三ツ星ベルト株式会社 |



PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed a true copy of the following application as filed with this office.

1. Date of Application : January 27, 2000
2. Application Number : Patent Application No.19200 / 2000
3. Applicant : Mitsuboshi Belting Ltd.

January 19, 2001

Commissioner, Patent Office

Kozo Oikawa

| | |
|-----------------------------|---|
| [Name of Document] | Patent Application |
| [Reference Number] | PTA02333 |
| [Mailing] | Director of Patent Office |
| [IPC] | B41C 1/05 |
| [Inventor] | |
| [Address] | Mitsuboshi Belting Ltd. in. No.1-21, 4-chome, Hamazoe-dori, Nagata- ku, Kobe, Hyogo, Japan |
| [Name] | Sokichi Nosaka |
| [Inventor] | |
| [Address] | Mitsuboshi Belting Ltd. in. No.1-21, 4-chome, Hamazoe-dori, Nagata- ku, Kobe, Hyogo, Japan |
| [Name] | Takashi Hamada |
| [Applicant] | |
| [Register Number] | 000006068 |
| [Address] | No.1-21, 4-chome, Hamazoe-dori, Nagata- ku, Kobe, Hyogo, Japan |
| [Name] | Mitsuboshi Belting Ltd. |
| [Representative] | Norio Nishikawa |
| [Telephone Number] | 078-671-5071 |
| [Indication of Fee] | |
| [Account Number] | 010412 |
| [Amount of Fee] | ¥ 21,000 |
| [Detail of Attached Papers] | |
| [document] | Specification 1 |
| [document] | Drawing 1 |
| [document] | Abstract 1 |

[Designation of Document] Specification

[Title of the Invention] METHOD OF INSCRIBING MARK ON
TRANSMISSION BELT, AND TRANSMISSION BELT INSCRIBED WITH MARK

[Claims]

[Claim 1] In a method of inscribing a mark on a transmission belt, the method characterized by carrying out irradiation of one or both outermost side belt faces with a laser beam with an angle of reflection thereof being adjusted by at least one scanning mirror, thereby inscribing a mark with a depth of 0.1 to 1mm.

[Claim 2] A method of inscribing a mark on a transmission belt as claimed in claim 1 wherein the transmission belt is a double V ribbed belt having a plurality of ribbed sections extending in a direction of a length of the belt on both upper and lower faces of an adhesive rubber layer in which tensional member are buried.

[Claim 3] A method of inscribing a mark on a transmission belt as claimed in claim 1 or 2 wherein, in a depression of the inscribed mark, ink is applied with a color different from that of a background.

[Claim 4] A method of inscribing a mark on a transmission belt as claimed in claim 1 or 2 wherein the transmission belt is made at rest while being irradiated by the laser beam.

[Claim 5] In a transmission belt inscribed with a mark,

the belt characterized in that the mark is inscribed to a depth of 0.1 to 1mm by irradiating one or both outermost side belt faces with a laser beam.

[Claim 6] A transmission belt as claimed in claim 5 wherein the transmission belt is a double V ribbed belt having a plurality of ribbed sections extending in a direction of a length of the belt on both upper and lower faces of an adhesive rubber layer in which tensional member are buried.

[Claim 7] A transmission belt as claimed in claim 5 or 6 wherein, in a depression of the inscribed mark, ink is applied with a color different from that of a background.

[Claim 8] A transmission belt as claimed in claim 5, 6 or 7 wherein the ribbed section is made by using crosslinked ethylene- α -olefin elastomer.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field to which the Invention Belongs]

The present invention relates to a method of inscribing a mark on a transmission belt, and a transmission belt inscribed with a mark. In particular, the present invention can be applied to transmission belts such as a V ribbed belt like a double V ribbed belt, a tooth belt and a flat belt, and relates to a method of inscribing a mark on a transmission belt, and a transmission belt inscribed with a mark, in which a sharp

mark can be kept over a long period of time.

[0002]

[Prior Art]

In a conventional method of providing a mark on a backside of a transmission belt, a transfer mark, for which unvulcanized colored rubber or the like to become the mark was stuck on a base material of a transparent synthetic resin film, was stuck on a molding drum. After this, a rubberized covering canvas was fitly inserted, a stretching rubber layer, tensional member, and a compression rubber layer were put to wrap around, a jacket was then inserted, and thus vulcanization was carried out. By stripping the film with the transfer mark from the vulcanized belt sleeve, the mark was transferred to the surface of the rubberized covering canvas.

[0003]

However, during the vulcanization, the base material and the rubber of the transfer mark lifted from the base material were forced to be pressed into the backside of the belt sleeve. This resulted in forming a stepped pattern left on the backside of the belt to cause a region with the mark to be a little depressed. Thus, there arose a step between the region with the transferred mark and that without the mark on the backside of the belt to make it unflattened. Since a recent V ribbed belt is used for driving accessories of an automobile, and, in particular, in a multi-shaft driving, is used in being looped

in a serpentine shape with the backside of the belt engaged with a tensioner. Therefore, an uneven face of the backside of the belt caused vibration to generate noise. Besides, in a belt backside driving using the backside of the belt, there was also the problem of increasing the noise in the belt driving.

[0004]

Therefore, in JP-B-7-96330, there is disclosed a method in which a transfer mark material attached with a mark struck on a base material and a canvas including unvulcanized rubber are lapped each other on a base material so that the mark faces the canvas, and after they are heated and pressurized, the base material is stripped off to transfer the mark on the canvas beforehand so as to use the canvas when molding the belt. Moreover, in JP-A-8-152048, there is proposed a method in which a mark material with a mark stuck on a base material of nonwoven fabric is stuck on a covering canvas of the belt to integrate the mark material and the covering canvas.

[0005]

Furthermore, a method, in which an ink jet printer is used for directly printing a mark on a backside of a belt without using mark material, is recently disclosed in JP-A-7-233992. This is a method of printing the mark by directly injecting ink on the backside of the belt by means of an ink jet printer. Specifically, this is a method in which each of the belts is

prepared by cutting it off from a belt sleeve to have a fixed width, a certain fixed number of the belts are arranged on a supporting table and are secured thereto, the supporting table are moved to a specified position, an ink jet printer is operated, and ink is injected from an ink head of the printer onto the belts to thereby print desired marks.

[0006]

[Problems to be Solved by the Invention]

However, when the marked backside of the belt is used as a driving face made in contact with a pulley, the mark provided by the method of transferring the mark on the backside of the belt or of integrating the transfer mark with the belt was rubbed by the pulley and easily erased. Thus, there was a problem in that the mark became unreadable soon after the belt was started running, although the mark was provided on purpose to include a name of manufacturer, a trade name, month and year of manufacture, and a manufacturing lot number.

Furthermore, the method of directly printing the mark on the backside of the belt by using an ink jet printer also offered the problem of erasing the mark because of the pulley uniformly rubbing the backside of the belt.

[0007]

The present invention has been made to improve such a problem with an object of providing a method of inscribing a mark on a transmission belt and a transmission belt inscribed

with a mark by which a sharp mark can be left over a long period of time.

[0008]

[Means for Solving the Problems]

In order to solve the above problem, the invention as claimed in claim 1 of the present invention, in a method of inscribing a mark on a transmission belt, lies in the method of irradiating one or both outermost side belt faces with a laser beam with an angle of reflection thereof being adjusted by at least one scanning mirror, thereby inscribing a mark with a depth of 0.1 to 1mm. With the method, the mark obtained by the laser beam irradiation is made out of a region directly in contact with the pulley with the depth thereof made 0.1 to 1mm. This allows the inscription to be performed without giving any fatal damage on tensional member, which causes no degradation of mechanical properties of the belt after the laser beam irradiation. Therefore, a sharp mark can be left over a long period of time without being affected even by running of the belt.

[0009]

The invention as claimed in claim 2 of the present invention is a method of inscribing a mark on a transmission belt wherein the transmission belt is a double V ribbed belt having a plurality of ribbed sections extending in a direction of a length of the belt on both upper and lower faces of an

adhesive rubber layer in which tensional member are buried.

[0010]

The invention as claimed in claim 3 of the present invention lies in a method of inscribing a mark on a transmission belt wherein, in a depression of the inscribed mark, ink is applied with a color different from that of a background. This can present the mark more vividly.

[0011]

The invention as claimed in claim 4 of the present invention lies in a method of inscribing a mark on a transmission belt wherein the transmission belt is made at rest while being irradiated by the laser beam. This allows the mark to be precisely inscribed.

[0012]

The invention as claimed in claim 5 of the present invention is, in a transmission belt inscribed with a mark, the belt is one in which the mark is inscribed to a depth of 0.1 to 1mm by irradiating one or both outermost side belt faces with a laser beam. The mark obtained by the laser beam irradiation is made out of a region directly in contact with the pulley with the depth thereof made 0.1 to 1mm. This allows the inscription to be performed without giving any fatal damage on tensional member, which causes no degradation of mechanical properties of the belt after the laser beam irradiation. Therefore, a sharp mark can be left over a long period of time

without being affected even by running of the belt.

[0013]

The invention as claimed in claim 6 of the present invention is that the transmission belt is a double V ribbed belt having a plurality of ribbed sections extending in a direction of a length of the belt on both upper and lower faces of an adhesive rubber layer in which tensional member are buried.

[0014]

The invention as claimed in claim 7 of the present invention lies in the transmission belt wherein, in a depression of the inscribed mark, ink is applied with a color different from that of a background. This allows a mark pattern to be kept vividly over a longer period of time.

[0015]

The invention as claimed in claim 8 of the present invention is the transmission belt wherein the ribbed section is made by using crosslinked ethylene- α -olefin elastomer. This, in addition to the effect obtained by that of claim 5, can improve heat resistance and cold temperature resistance of the belt, which can further improve durability of the belt running under an atmosphere at high temperatures and an atmosphere at low temperatures.

[0016]

[Modes for Carrying Out the Invention]

Modes for carrying out the present invention will be explained below with reference the drawings.

In a double V ribbed belt 1 shown in Fig. 1, tensional member 2 comprising cords having high strength and low stretchability are buried in an adhesive rubber layer 3, on the upper side and the lower side of which a stretching rubber layer 4 and a compression rubber layer 5 as elastic bodies are provided, respectively. The stretching rubber layer 4 and the compression rubber layer 5 are provided with a plurality of upper ribbed sections 7 and lower ribbed sections 8, respectively, which have approximately triangular cross sections extending in the direction of the length of the belt.

The upper and lower ribbed sections 7 and 8 provided in the stretching rubber layer 4 and the compression rubber layer 5, respectively, are arranged with an equal pitch with positions of the upper and lower ribbed sections 7 and 8 being matched. However, it is not necessary for the pitches of the upper and lower ribbed sections 7 and 8 to be equal. Furthermore, it is not also necessary for the positions of the upper and lower ribbed sections 7 and 8 to be matched.

[0017]

On an outermost side belt face 9 of the double V ribbed belt 1, there is inscribed a mark 10 represented by a trade mark, month and year of manufacture, a lot number, a grade and the like.

The inscribed mark 10 is obtained by a laser beam irradiation as described later, with depths of 0.1 to 1mm which become important in affecting mechanical characteristics of the belt such as a tensile strength. For depths less than 0.1 mm, occasional contact of the belt with a pulley will cause possible erasure due to wear of the belt. While, for depths above 1mm, the laser beam might be so dangerous as to have adverse thermal effect on the tensional member 2 buried in the adhesive rubber layer 3. In addition, the depression of the mark 10 in this case is liable to collect dust and the collected dust will be discharged while the belt is running to cause possible contamination of other equipment. Widths of characters in the mark 10 are also made as 0.1 to 1mm, which can be adjusted as desired.

[0018]

With the depths of the marks being about 0.1 to 1mm, the laser beam damages the tensional member 2 which is cut in a spiral-shape, only a part of the tensional member 2 at a side end which has little contribution in sharing the tension of the belt, which does not influence on the performance.

[0019]

In the above described method of inscribing the mark by the laser beam irradiation, a printing laser beam 21 such as a CO₂ laser beam lasing from a laser oscillator 20 is concentrated into a condenser lens 22 so that a laser spot is

minimized at the surface. With control units 23 making an angle of reflection of the laser beam 21 adjust by operating the scanning mirrors 24, the outermost side belt face 9 of the belt 1 mounted on a movable supporting table 25 is irradiated with the laser beam 21 to have the mark 10 inscribed within a specified range. The principle is similar to that of burning the surface, by which the irradiation with the laser beam 21 instantaneously melts only a small part of the rubber and fibers on the outermost side belt face 9 to vaporize to thereby form the depression 27.

[0020]

When the mark is inscribed out of the specified range, the supporting table 25 is parallelly shifted in one axial direction. Thereafter, the irradiation with the laser beam 21 is carried out again to inscribe a new mark 10. Namely, when three characters A, B and C are in the maximum range, the supporting table 25 is shifted before other characters are inscribed.

[0021]

By operating the scanning mirror 24 automatically following a program inputted by the control unit 23 to which data of characters, signs, and figures are inputted and by controlling turning ON and OFF of the laser beam 21, the laser beam 21 can draw inputted desired characters, signs, and figures can be drawn. Because of a relatively short distance

on the order of 100 to 150mm between the outermost side belt face 9 and the scanning mirror, there is no necessity of even carrying out a long time irradiation with the strong laser beam 21. Thus, the irradiation even causes no thermal damage of components of the belt, the tensional member, for example.

[0022]

The belt 1, obtained by inscribing the mark 10 on the outermost side belt face 9 by the irradiation with the laser beam 21, is thereafter subjected to an application of ink carried out with an ink jet using ink with a color different from that of the background. Namely, with the belt 1 engaged with two-shaft pulleys and made moved at a specified speed. Moreover, with a head of an ink jet printer (not shown) also moved, the ink is injected from the head to the belt 1 to apply an ink layer in a depression 27 of the mark 10. In this case, an applied amount of the ink layer should not be such an amount as to overflow the depression 27 of the mark 10.

[0023]

As the rubber used for the upper and lower ribbed sections 7 and 8, there are used ethylene- α -olefin elastomer, nitrile rubber, hydrogenated nitrile rubber, unsaturated carboxylic acid metallic salt added hydrogenated nitrile rubber, chlorosulfonated polyethylene, chloroprene, urethane rubber, epichlorohydrine rubber, natural rubber, CSM, ACSM, SBR, and the like. In particular, ethylene- α -olefin elastomer is

preferable. The rubber is referred to as a rubber comprising ethylene-propylene rubber (EPR) or ethylene-propylene-diene monomer (EPDM). As examples of diene monomer, there are named dicyclopentadiene, methylene norbornane, ethylidene norbornene, 1,4-hexadiene, cyclooctadiene, and the like.

[0024]

To the upper and lower ribbed sections 7 and 8, peroxide is added as a vulcanizing agent of ethylene- α -olefin elastomer. Moreover, as co-agents, there are those normally used for peroxide crosslinking as TIAC, TAC, 1,2-polybutadiene, unsaturated carboxylic acid metallic salt, oxime group, guanidine, trimethylolpropane trimethacrylate, ethylene glycol dimethacrylate, N-N'-m-phenylenedibismaleimide, sulfur, and the like.

[0025]

In particular, N-N'-m-phenylenedibismaleimide is preferable, addition of which increases degree of crosslinking to allow the rubber to be prevented from sticking wear and the like. The amount of addition of N-N'-m-phenylenedibismaleimide is 0.2 to 10 parts by weight to 100 parts by weight of ethylene- α -olefin elastomer. Addition less than 0.2 parts by weight reduces crosslinking density to lessen effects of improving wear resistance and sticking wear resistance. While, addition more than 10 parts by weight remarkably lowers stretchability of the vulcanized rubber to cause a problem in

flexing resistance thereof.

Furthermore, addition of 0.01 to 1 parts by weight of sulfur to 100 parts by weight of the ethylene- α -olefin elastomer can control lowering of stretchability of the vulcanized rubber. Addition over 1 parts by weight improves the degree of crosslinking not so much as is expected to also make wear resistance and sticking wear resistance of the vulcanized rubber not improved.

[0026]

As the organic peroxide, there are those normally used in crosslinking rubber and resin as diacyl peroxide, peroxy ester, diallyl peroxide, di-*t*-butyl peroxide, *t*-butylcumyl peroxide, dicumyl peroxide, 2·5-dimethyl-2·5-di(*t*-butyl peroxy)-hexane-3,1·3-bis(*t*-butyl peroxy-isopropyl)benzene, 1·1-di-butyl peroxy-3,3,5-trimethyl cyclohexane, of which one with a one minute thermal decomposition half life of 150 to 250°C is preferable.

[0027]

The amount of addition is about 1 to 8 parts by weight, preferably, 1.5 to 4 parts by weight to 100 parts by weight of the ethylene- α -olefin elastomer.

[0028]

Furthermore, in the upper and lower ribbed sections 7 and 8, short fibers comprising nylon 6, nylon 66, polyester, cotton and aramid are mixed to improve the side pressure

resistance of the compression rubber layer 4. Along with this, the surface of the compression rubber layer 4 in contact with the pulley is ground by a grinder to make the short fibers projected. This reduces the coefficient of friction of the surface of the compression rubber layer 4 to decrease noise generated when the belt is running. Of the above short fibers, bristly and strong aramid short fiber which has wear resistance is most effective.

[0029]

Moreover, to the upper and lower ribbed sections 7 and 8, there can be added as required various kinds of agents such as reinforcement such as carbon black, silica and the like, filler such as clay, calcium carbonate and the like, softening agent, processing aid, aging inhibitor, and co-crosslinking agent such as TAIC.

[0030]

Also for the adhesive rubber layer 3, the ethylene- α -olefin elastomer composition is used which is similar to the one used for the upper and lower ribbed sections 7 and 8. However, for better adhesion with polyester fiber, aramid fiber, glass fiber, and the like as the tensional member, ethylene- α -olefin elastomer composition vulcanized with sulfur containing no peroxide, chlorosulfonated polyethylene composition, or hydrogenated nitrile rubber composition can be also used.

[0031]

For the tensional member 2, there is used a rope comprising polyethylene terephthalate fiber, polyester fiber with ethylene-2,6-naphthalate as a principal unit, and polyamide fiber, to which adhesion treatment is given for improving adhesion with rubber. Such a kind of adhesion treatment is generally carried out so that the fiber is dipped in resorcin-formalin-latex (RFL solution) and then heated to be dried to form a uniform adhesive layer on the surface. However, the treatment is not limited to this, and in some method, a pretreatment is carried out with epoxy or isocyanate compound before the treatment with the RFL solution.

[0032]

Figure 4 is a perspective cross sectional view of a flat belt 13 obtained by the method according to the present invention. The belt 13 has a structure in which the tensional member 3 such as ropes are buried in a rubber layer 14 in the belt 13. The outermost side belt face 9 is a cut face of the belt on which the rubber and the cut tensional member exist together. On the face, various kinds of marks 10 are inscribed which are represented by trade mark, month and year of manufacturing, lot number, grade and the like.

[0033]

Further, Fig. 5 is a cross sectional perspective view of a tooth belt obtained by the method according to the present

invention. The tooth belt 15 comprises along the longitudinal direction a plurality of teeth 16, a back 18 provided with tensional member 2 buried therein, and a teeth cloth 19 covering the surface of the teeth and the surface of bottoms of the teeth. On the outermost side belt face 9 of the belt having been cut, there exist together the rubber and the cut tensional member 2. On the face, various kinds of marks 10 are inscribed which are represented by trade mark, month and year of manufacturing, lot number, grade and the like.

[0034]

The tensional member 2 is the one for which twisted filaments of E glass or high-strength glass with 5 to 9 μ m are treated with protective agent comprising rubber compound, RFL solution as adhesive, or the like. In addition, as an organic fiber, a twisted cord is used for which twisted filaments of para-type aramid fiber (trade name: Kevlar, Tecnola) of 0.5 to 2.5 deniers that exhibits small elongation and large tensile strength against stress are treated with adhesive of RFL solution, epoxy solution, isocyanate solution and rubber compound. However, in the present invention, there is no limitation to the above.

The diameter of the above tensional member 2 is set within a range from 0.6 to 1.10mm. Diameters less than 0.6mm provide too low tensile strength for the tensional member 2 to withstand high load transmission. While, diameters over 1.10mm are out

of the dimensional limitation of the belt.

[0035]

The canvas used as the tooth cloth 19 is made of 6 nylon, 66 nylon, polyester, or aramid fibers. The fibers may be used independently or in being mixed. A warp (in the direction of the width of the belt) and a weft (in the direction of the length of the belt) of the tooth cloth 19 may be constituted with filaments or spun yarn of any of the above fibers. A weave fabric may be any of a plain weave fabric, twill weave fabric, and satin weave fabric. Moreover, it is preferable for the weft to partly use urethane elastic yarn having stretchability.

[0036]

The rubbers used for the teeth 16 and the back 18 are preferably hydrogenated nitrile rubber and those such as chlorosulfonated polyethylene (CSM), alkylated chlorosulfonated polyethylene (ACSM), chloroprene rubber and the like, in which heat aging characteristics are improved. The hydrogenated nitrile rubber has hydrogenation rates over 80% and the rates over 90% are preferable for exhibiting characteristics of heat resistance and ozone resistance. Hydrogenated nitrile rubber with the hydrogenation rates less than 80% exhibits significantly degraded heat resistance and ozone resistance.

To the above rubber, there are added as compounding additives carbon black, zinc oxide, stearic acid, plasticizer,

aging resistor, and the like. Moreover, as vulcanizing agents, there are sulfur and organic peroxide. However, there is no limitation about the compounding additives and vulcanizing agents.

[0037]

[Example]

The present invention will be explained in detail in the following with an example.

Example 1

The sleeve used in the present invention was made by using the stretching rubber layer of 3mm thickness, an adhesive rubber layer of 0.5mm thickness and a compression rubber layer of 3mm thickness, the same as that of the stretching rubber layer, which were prepared from the rubber composition shown in Table 1 that was mixed by a Banbury mixer and thereafter rolled by a calender roll to have the respective thicknesses, and a rope comprising polyester fiber as a tensional member. In addition to this, in the stretching rubber layer and the compression rubber layer, short fibers are included which were orientated in the direction of the width of the belt.

[0038]

[Table 1]

(Part by Weight)

| Composition No. | Upper and Lower Ribbed sections | Adhesive Rubber Layer |
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| EPDM Mitsui 4045 | 100 | 100 |
| Nylon Cut Thread | 10 | - |
| Aramid Cut Thread | 10 | - |
| Stearic Acid | 1.5 | 0.5 |
| Zinc Oxide | 5 | 5 |
| HAF Carbon Black | 55 | 40 |
| Paraffin Oil | 15 | 15 |
| Water-containing Silica | - | 15 |
| Vulcanization Accelerator (1) | - | 1 |
| Vulcanization Accelerator (2) | - | 0.5 |
| Vulcanization Accelerator (3) | - | 1 |
| Sulfur | 8 | 1 |
| Peroxide (4) | - | - |
| Peroxide (5) | 2 | - |

(1) Tetramethylthiuram disulfide (TMTD)

(2) Dipentamethylenethiuram tetrasulfide (DPTT)

(3) N-Cyclohexyl-2-benzothiazyl-sulfenamide (CBS)

(4) Dicumyl peroxide (40%)

(5) 1,3-bis-(t-butyl peroxy isopropyl) benzene (>98%)

[0039]

The above sleeve was engaged over a driving roll and an idler roll to be made run under a specified tension. At the same time, with a diamond-coated grinding wheel rotated at 1,800rpm in the direction opposite to that of the sleeve and made in contact with the sleeve, rib crests and rib troughs were ground.

[0040]

The sleeve, made inside out, was engaged over the driving roll and the idler roll mounted with cylindrical cartridges, with the rib troughs and the rib crests fitted to projections and grooves of the cartridge, respectively. Thereafter, in the same way as described above, the other side of the sleeve was ground to provide rib troughs. The sleeve was then removed from the driving roll and the idler roll to be engaged over other cutting rolls, and was cut into double V ribbed belts having three ribs.

[0041]

Thus obtained double V ribbed belt is a K type 3 ribbed belt according to the RMA standard with the rib pitch of 3.56mm and the rib height of 2.0mm for each of the upper and lower ribs, the belt thickness was 6.3mm and a rib angle of each of the upper and lower ribs was 40°.

[0042]

Next to this, using a device as shown in Fig. 2, the CO₂ laser beam, lasing from the laser oscillator (12W, class 4, wavelength 10.6 μ m), is concentrated into the condenser lens, the scanning mirrors coupled to the control units were made to scan around two axes, the backside of the belt was irradiated which was on the supporting table with the distance between the scan mirror adjusted to 130mm, and thus, the mark was inscribed on the surface.

With a scanning speed of 50mm/sec, a printing time of 2.7 sec, and laser power of 70%, sharp characters of 4mm in size and 0.5mm in depth were inscribed on the outermost side belt face.

[0043]

With the belt made run under the room temperature, condition of wear of the mark on the outermost side belt face was evaluated. A combination of a driving pulley (120mm diameter) and an idler pulley (120mm diameter) with an additional tension pulley (45mm diameter) was arranged for being used as a running tester. The belt was made run with the driving pulley rotated at 4900rpm and 85 kgf of an initial tension loaded on the tension pulley. The result showed that no mark was erased even after the running of 1000hr as a target time, and no crack was generated from the marked portion.

[0044]

[Effects of the Invention]

As explained above, in the invention as claimed in claims of the present invention, there are provided a method of inscribing a mark on a transmission belt and a transmission belt including a double V ribbed belt, in which irradiation of one or both outermost side belt faces is carried out with a laser beam with an angle of reflection thereof being adjusted by at least one scanning mirror, thereby inscribing a mark with a depth of 0.1 to 1mm. The mark obtained by the laser beam irradiation is made out of a region directly in contact with the pulley with the depth thereof made 0.1 to 1mm. This gives the effect of allowing the inscription to be performed without giving any fatal damage on the tensional member to cause no degradation of mechanical properties of the belt after the laser beam irradiation, and further, of allowing a sharp mark to be left over a long period of time without being affected even by running of the belt.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1]

A double V ribbed belt as one of the transmission belt with a mark obtained by the method according to the present invention;

[Fig. 2]

A view showing a method of inscribing a mark by laser beam irradiation;

[Fig. 3]

A view showing a state of inscribing a mark with an outermost face of a double V ribbed belt irradiated with a laser beam;

[Fig. 4]

A cross sectional perspective view of a flat belt as one of transmission belts with marks obtained by the method according to the present invention;

[Fig. 5]

A cross sectional perspective view of a tooth belt as one of transmission belts with marks obtained by the method according to the present invention.

[Description of the Reference Numerals and Signs]

- 1 Double V ribbed belt
- 2 Tensional member
- 3 Adhesive rubber layer
- 7 Upper ribbed section
- 8 Lower ribbed section
- 9 Outermost side belt face
- 10 Mark
- 20 Laser oscillator
- 21 Laser beam
- 22 Condenser lens
- 23 Control unit
- 24 Scanning mirror
- 27 Depression

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Designation of Document] Abstract

[Abstract]

[Problem] To make it an object to provide a method of inscribing a mark on a transmission belt and a transmission belt inscribed with a mark by which a sharp mark can be left over a long period of time.

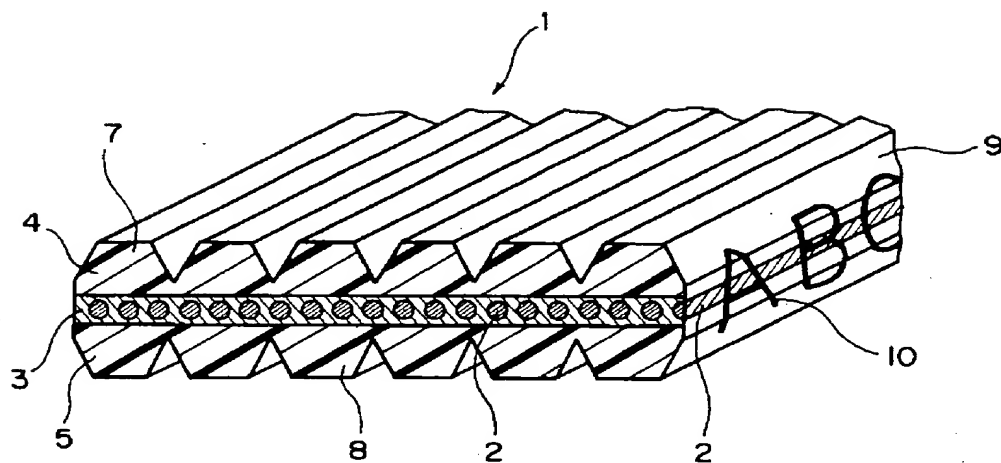
[Means for Resolution] A method of inscribing a mark on a transmission belt with the mark, in which irradiation of one or both outermost side belt faces 9 is carried out with a laser beam 21 with an angle of reflection thereof being adjusted by at least one scanning mirror 24, thereby inscribing a mark with a depth of 0.1 to 1mm.

[Selected Figure] Figure 2

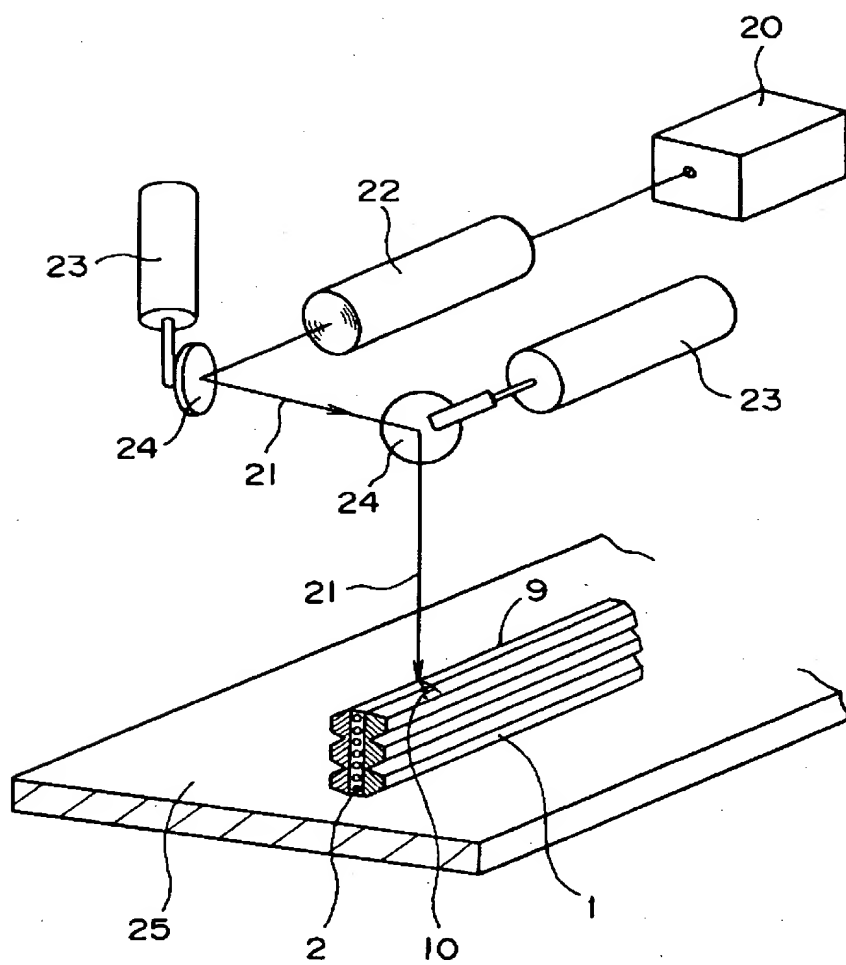
[Designation of Document]

FIGURE

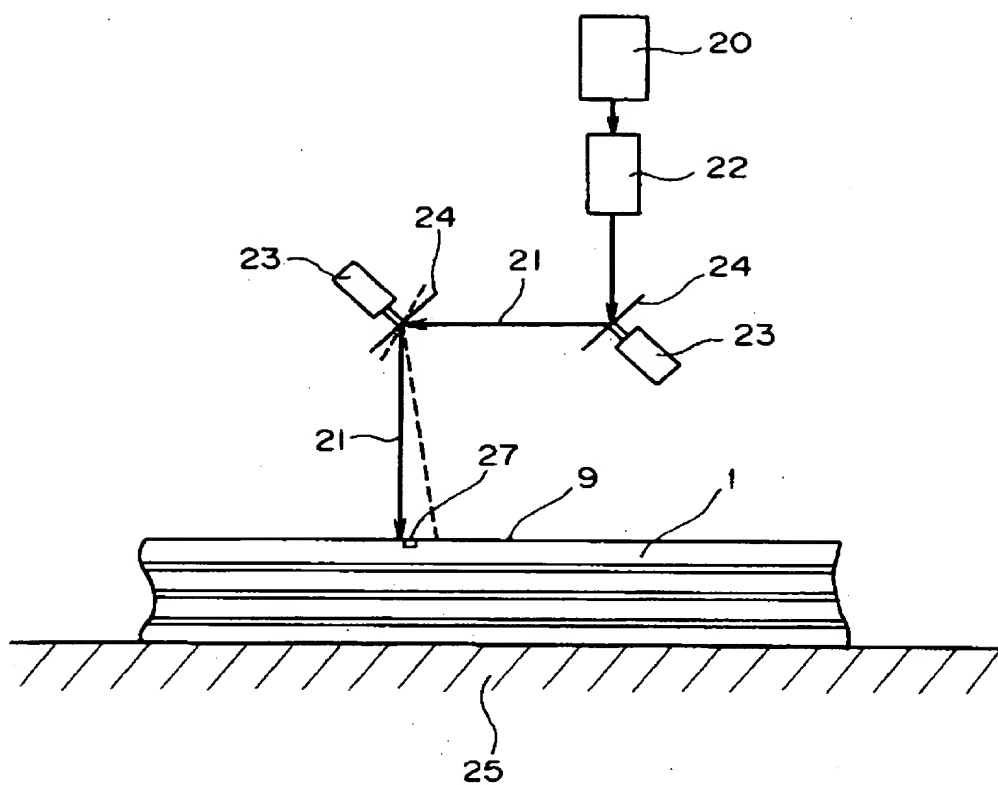
[FIG. 1]



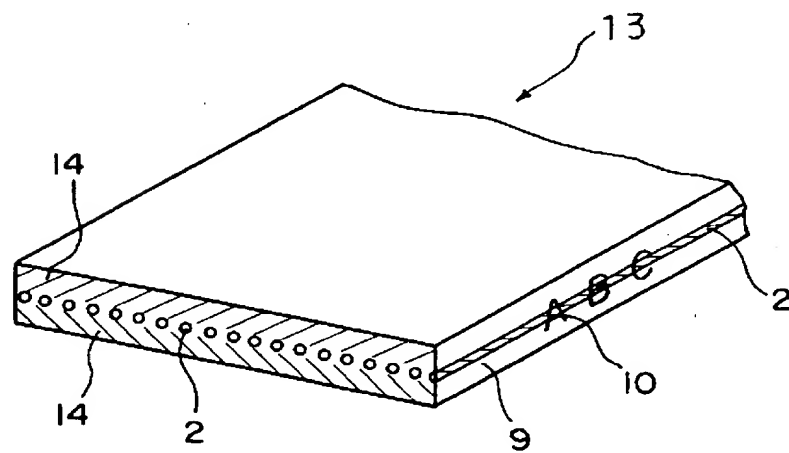
[FIG. 2]



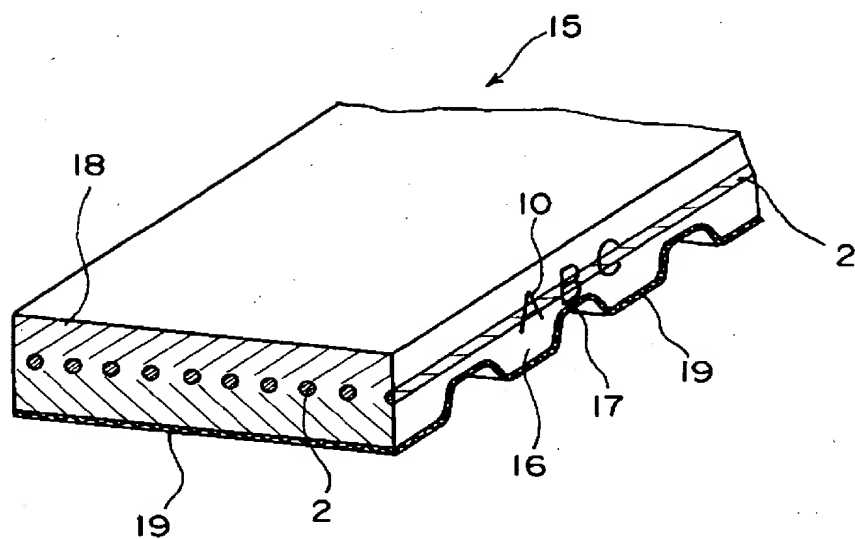
[FIG. 3]



[FIG. 4]



[FIG. 5.]



C E R T I F I C A T I O N

I, Yoko Sakamoto
of No.3-12, 2-chome, Nakayama-dai, Kawai-cho, Kitakaturagi-gun,
Nara, Japan hereby certify that I am the translator of the certified
official copy of the documents in respect of an application for
a patent application filed in Japan on January 27, 2000, application
No. 19200/ 2000, and of the official certificate attached thereto,
and certify that the following is a true and correct translation to
the best of my knowledge and belief.

Yoko Sakamoto

(Yoko Sakamoto)

Date this 20 day of February, 2001